

幼儿发育性协调障碍感觉统合失调与家庭运动环境的相关性

杨慧婷^{1,2}, 王欢²

1. 上海体育学院运动科学学院, 上海 200438; 2. 国家体育总局体育科学研究所国民体质监测中心

【摘要】 目的 探讨发育性协调障碍、感觉统合失调以及家庭运动环境之间的关系, 以期为之后的干预实施提供依据。**方法** 采用整群抽样方法, 以北京市 2 所幼儿园 309 名 3~4 岁幼儿的家长为调查对象, 采用《儿童发育性协调障碍问卷》《儿童感觉统合能力发展评定量表》《学龄前儿童运动发育家庭环境量表》进行问卷调查。**结果** 幼儿发育性协调障碍检出率为 8.1%, 男女童(11.0%, 4.4%)之间差异有统计学意义($\chi^2 = 6.71, P < 0.05$); 感觉统合失调率为 42.1%, 不同性别间检出率差异无统计学意义($\chi^2 = 7.32, P = 0.62$)。发育性协调障碍幼儿的感觉统合失调检出率为 92.0% (23/25), 家庭运动环境与两者也均存在相关关系。Logistic 回归分析显示, 家庭养育方式是发育性协调障碍和感觉统合失调共患发生的主要因素($B = -0.37, OR = 0.69, 95\% CI = 0.54 \sim 0.89, P < 0.01$)。**结论** 幼儿感觉统合能力与动作协调性的发展水平密切相关, 两者存在共患现象; 家庭养育方式是影响幼儿发育性协调障碍和感觉统合失调共患发生的主要因素。

【关键词】 发育障碍; 家庭; 运动活动; 环境; 回归分析; 儿童

【中图分类号】 R 748 R 174 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)01-0086-05

Associations of developmental coordination disorders and sensory integration disorders with family environment for motor development/YANG Huiting*, WANG Huan. * School of Kinesiology, Shanghai University of Sport, Shanghai(200438), China

【Abstract】 Objective The purpose of this study is to understand associations of developmental coordination disorders (DCD) and sensory integration disorders (SID) with family environment for motor development. **Methods** A questionnaire survey was conducted among 309 parents of 3-4 years old children in two kindergartens in Beijing selected by clustering sampling, using Development Coordination Disorder Questionnaire, Sensory Integrative Function Scale and Family Environment Scale on Motor Development for Urban Preschool Children. **Results** Among the 309 children, the prevalence of DCD was 8.1% with gender difference with boys(11.0%) significantly higher than girls(4.4%) ($\chi^2 = 6.71, P < 0.05$). The rate of SID was 42.1% with no significant gender difference ($\chi^2 = 7.32, P = 0.62$). The concordance rate of SID and DCD(23/25, 92.0%) was related to family environment for motor development. Specifically, parental rearing patterns was the primary factor for co-occurrence of SID and DCD ($B = -0.37, OR = 0.69, 95\% CI = 0.54 \sim 0.89, P < 0.01$). **Conclusion** The development of SID and DCD is closely related among preschoolers. Parental rearing pattern plays an important role in SID and DCD.

【Key words】 Developmental disabilities; Family; Motor activity; Environment; Regression analysis; Child

发育性协调障碍 (developmental coordination disorder, DCD) 是儿童期间较为常见的动作发展问题, 指在没有任何已知的医学病症或神经功能障碍的情况下, 执行和学习适合该年龄运动技能的能力受损^[1], 包括精细动作和粗大动作、平衡及日常的生活活动^[2]。DCD 儿童的主要表现特征为学习运动技能时动作笨拙、身体不协调、学习速度明显落后于同龄儿童, 并且这种障碍会影响其日常功能性活动和学业^[3-4]。相关的纵向研究证据也表明, 如不及时对

DCD 儿童进行适当干预, DCD 所引起的运动障碍可能会持续到青春期甚至成年期^[5-6]。据有关数据统计, 欧美国家 DCD 的发病率为 5%~6%^[3]。花静等^[7]报道苏州城区幼儿园儿童 DCD 的患病率为 8.3%。

感觉统合指将人体各器官输入的感觉信息整合起来, 经过大脑神经的分析和处理, 完成对身体内外环境的知觉, 并作出适应性反应, 使个体顺利适应环境^[8]。当外部的感觉刺激信号无法在大脑神经系统有效整合即为感觉统合失调 (sensory integration dysfunction, SID)^[9-10]。感觉统合失调容易导致幼儿产生一系列行为问题, 如学习能力、专注力、记忆、姿势控制、小肌肉协调性、情绪、人际交往、生活自理能力等多方面的功能障碍, 影响幼儿的生活质量。陈敏等^[11]研究报道了感觉统合失调的幼儿容易发生运动协调能力发展不足甚至障碍。杨霞等^[12]依据 Ayres 的感觉统合理论和治疗原则制定了儿童感觉统合训

【基金项目】 北京市教育科学“十三五”规划重点课题 (CADA17074); 国家体育总局基本业务费课题 19-20。

【作者简介】 杨慧婷 (1995-), 女, 浙江丽水人, 硕士, 主要研究方向为儿童运动发展与健康; 王欢 (1972-), 女, 北京市人, 博士, 研究员, 主要研究方向为运动与体质健康。
杨慧婷和王欢为并列第一作者。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.01.023

练实用手册,训练内容包括前庭平衡功能、触觉防御功能、本体感、学习能力障碍等,通过给予儿童视、听、触、肌肉、前庭等多种刺激,并将这些刺激与运动相结合,对改善儿童运动协调能力、注意力等都具有一定效果^[13]。对于幼儿而言,家庭是早期运动发育阶段主要的活动场所,良好的家庭运动环境对幼儿的健康发展具有重要意义。有报道了不良的家庭环境会阻碍幼儿感觉统合能力以及运动协调能力的发展^[14-18]。本研究对幼儿家庭运动环境与 DCD 和 SID 的关系进行探讨,以期今后的干预实施提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 于 2019 年 1 月,采用整群抽样方法,选取北京市 2 所幼儿园 13 个小班,共 391 名幼儿进行调查。在取得幼儿园同意后对各班教师就调查内容进行培训和讲解,再由教师与家长沟通说明并将问卷转发至本班家长群,家长自愿填写提交问卷。回收学龄前儿童发育性协调障碍答卷 327 份,回收率为 83.6%;儿童感觉统合能力发展答卷 326 份,回收率为 83.4%;儿童运动发育家庭环境答卷 383 份,回收率为 98.0%。经数据录入与整合后,剔除无效问卷 74 份,保留有效问卷 309 份,有效率为 80.7%。其中男童 172 名,女童 137 名;平均年龄(3.86±0.47)岁。

1.2 方法

1.2.1 协调性评定 采用 Wilson 等^[19]编制的《儿童发育性协调障碍问卷(幼儿园版)》(Development Coordination Disorder Questionnaire, DCDQ)进行评定。该问卷在国内应用的信度和效度良好,其 Cronbach α 系数为 0.91,重测信度为 0.72,探索性因素分析显示因子的累积方差贡献率为 65.23%^[20]。问卷包括 15 个与儿童年龄相关的动作发育项目,按 1~5 级标准评分,分别为“完全不符合”“有点符合”“中等程度符合”“相当符合”“最符合”,总分≤48 分为 DCD 儿童,49~57 分为疑似病例,≥58 分为正常儿童。

1.2.2 感觉统合评定 采用台湾学者郑信雄修订的《儿童感觉统合能力发展评定量表(3~6 岁版)》进行评定。该量表已在我国标准化,具有良好的信度和效度,其分半信度为 0.50~0.89,同质性信度为 0.74~0.97,重测信度为 0.72~0.79^[21]。量表由 58 个问题组成,评定项目包括前庭功能、触觉防御、本体感觉、学习能力及大龄儿童问题。此次调查评定的项目主要是前 3 项(前庭功能、触觉防御和本体感觉)。根据调查结果,将原始分转换成标准 T 分进行评定, $T \leq 40$ 分者说明存在感觉统合失调现象, $30 < T \leq 40$ 分为轻度失调, $20 < T \leq 30$ 分为中度失调, $T \leq 20$ 分为重度失调。在感觉统合评定表中有 1 项因子失调,即评定为感觉统合失调。

1.2.3 家庭运动环境评定 采用花静等^[22]编制的《城市学龄前儿童家庭运动环境评价量表》(Family Environment Scale on Motor Development for Urban Preschool Children, FESMDUPC)进行评价。该量表具有良好的信度和效度,其 Cronbach α 系数为 0.88^[14]。问卷从户外运动空间、户内运动空间、精细运动玩具、大运动玩具(硬件环境)和家庭养育方式(软件环境)5 个维度评估家庭运动环境情况。结果以每个条目的得分累加,计算各维度得分和总分,分值越高,幼儿的家庭运动环境越好。另外,参照家庭养育环境调查表和养育环境量表^[23-24],该量表的养育方式可进一步分为亲子交流(情感温暖)、社会适应与自我管理、与身体活动相关的语言和事物认知 3 个亚类。

1.3 统计分析 将问卷数据导出至 Excel 表格进行汇总整理,用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。计数资料用例数和百分率(%)表示。百分率的比较采用 χ^2 检验;正态分布的计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,不符合正态分布的计量资料用中位数(四分位数间距)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示。DCD、SID、家庭运动环境之间的关系采用相关分析和 Logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 幼儿发育性协调障碍情况 DCD 检出率为 8.1%(25/309),其中男童和女童检出率分别为 11.0%(19/172)和 4.4%(6/137),差异有统计学意义($\chi^2 = 6.71, P < 0.05$)。有 2.9%(9/309)的幼儿为疑似 DCD,男、女童疑似 DCD 的检出率分别为 4.1%(7/172)和 1.5%(2/137)。

2.2 幼儿感觉统合失调情况 幼儿感觉统合失调检出率为 42.1%(130/309),其中轻度失调为 31.1%,中度失调为 7.1%,重度失调为 3.9%,男童和女童感觉统合失调率分别为 45.9%和 37.2%,性别间差异无统计学意义($\chi^2 = 7.32, P = 0.62$)。见表 1。调查的幼儿感觉统合问题各因子的分布从高到低依次是前庭功能(32.0%,99 名)、触觉防御(22.3%,69 名)、本体感觉(15.9%,49 名)。

表 1 不同性别幼儿感觉统合失调程度构成

性别	人数	正常	轻度	中度	重度
男	172	93(54.1)	53(30.8)	16(9.3)	10(5.8)
女	137	86(62.8)	43(31.4)	6(4.4)	2(1.5)
合计	309	179(57.9)	96(31.1)	22(7.1)	12(3.9)

注:()内数字为构成比/%。

2.3 发育性协调障碍与感觉统合失调的关系 相关分析结果显示,DCDQ 得分与感觉统合前庭功能、触觉防御、本体感觉得分均呈正相关(r_s 值分别为 0.41,

0.61, 0.65, P 值均 <0.01 。

根据 DCDQ 的得分情况将幼儿分为 DCD 幼儿、疑似 DCD 幼儿和正常幼儿 3 组, 将其与感觉统合各项评定项目进行 $K-W$ 检验, 结果显示 3 组幼儿在前庭功能、触觉防御、本体感得分上差异均有统计学意义 (P 值均 <0.01)。进一步两两比较结果显示, DCD 幼儿与正常幼儿之间在感觉统合问卷各评定项目得分上差异均有统计学意义 (P 值均 <0.01), DCD 幼儿均低于正常幼儿; 疑似 DCD 幼儿与正常幼儿之间在触觉防御得分上差异有统计学意义; 而 DCD 幼儿与疑似 DCD 幼儿各评定项目得分差异均无统计学意义 (P 值均 >0.05)。见表 2。

表 2 不同组别幼儿感觉统合各评定项目得分比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	人数	前庭功能	触觉防御	本体感觉
DCD 组	25	49(39, 52)	71(65, 79)	42(33, 44)
疑似 DCD 组	9	55(46, 59)	73(69, 79)	49(38, 55)
正常组	275	54(51, 59)	90(84, 96)	55(51, 58)
Z 值		0.06	0.08	0.16
P 值		0.01	0.00	0.00

DCD 幼儿中 SID 的检出率达 92.0% (23/25), 且有 80.0% (20/25) 的幼儿伴有中重度感觉统合失调。DCD 合并 3 种感觉统合问题 (包括前庭、触觉、本体) 的幼儿占 56.0% (14/25)。

2.4 发育性协调障碍和感觉统合失调与家庭运动环境的关系 DCDQ 得分与户外运动空间、户内运动空间、精细运动玩具、大运动玩具、家庭养育方式均呈正相关 (r_s 值分别为 0.15, 0.15, 0.29, 0.27, 0.22, P 值均 <0.05), 其中与精细运动玩具、大运动玩具、养育方式的相关性更高 (r_s 值均 >0.2)。感觉统合各评定项目 (前庭功能、触觉防御、本体感觉) 与家庭软件环境和多数家庭硬件环境呈正相关, 但与家庭硬件环境中的精细运动玩具的相关性更高 (r_s 值分别 0.22, 0.25, 0.28, P 值均 <0.05)。

2.5 家庭运动环境与 DCD 和 SID 共患发生的 Logistic 回归分析 以 DCD 和 SID 是否共患作为因变量 (非共患=0, 共患=1), 以幼儿性别 (男=1, 女=2)、户外运动空间、户内运动空间、精细运动玩具、大运动玩具、家庭养育方式为自变量纳入 Logistic 回归分析, 结果显示, 家庭养育方式是影响幼儿 DCD 和 SID 共患发生的主要因素 ($P<0.01$)。见表 3。

进一步以 DCD 和 SID 是否共患作为因变量, 将家庭养育方式的 3 个亚类, 即亲子交流 (情感温暖)、社会适应与自我管理、与身体活动相关的语言和事物认知作为自变量进行 Logistic 回归分析。结果显示, 社会适应与自我管理、与身体活动相关的语言和事物认知是影响 DCD 和 SID 共患发生的主要因素 (P 值均 <0.05)。见表 4。

表 3 幼儿家庭运动环境与 DCD 和 SID 共患发生的 Logistic 回归分析 ($n=309$)

自变量与常量	β 值	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值 (OR 值 95%CI)
性别	0.83	0.51	2.68	0.10	2.29(0.85~6.18)
户外运动空间	-0.13	0.13	0.98	0.32	0.88(0.68~1.13)
户内运动空间	-0.05	0.26	0.04	0.85	0.95(0.57~1.60)
精细运动玩具	-0.02	0.16	0.02	0.89	0.98(0.72~1.34)
大运动玩具	-0.05	0.17	0.10	0.75	0.95(0.67~1.33)
家庭养育方式	-0.37	0.13	8.40	0.00	0.69(0.54~0.89)
常量	4.51	2.28	3.93	0.05	91.20

表 4 幼儿家庭养育方式与 DCD 和 SID 共患发生的 Logistic 回归分析 ($n=309$)

自变量与常量	β 值	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值 (OR 值 95%CI)
亲子交流 (情感温暖)	0.52	0.85	0.87	0.35	2.20(0.42~11.55)
社会适应与自我管理	-0.43	0.17	6.50	0.01	0.65(0.46~0.91)
与身体活动相关的语言和事物认知	-1.57	0.64	6.00	0.01	0.21(0.06~0.73)
常量	2.56	2.96	0.75	0.39	12.88

3 讨论

本研究结果显示, DCD 检出率为 8.1%, 不同性别之间存在差异。感觉统合失调检出率为 42.1%, 不同性别之间的差异无统计学意义, 与国内相关报道基本一致^[11, 25-26]。但在与幼儿园老师沟通期间发现, 部分感觉统和失调和运动不协调幼儿未能通过父母问卷被筛查出。可能是由于父母对孩子在该方面发育情况的忽视而使得调查结果存在一定误差, 真实的 DCD 和 SID 检出率可能会高于此次调查结果。教师是幼儿在幼儿园期间行为表现的主要观察者, 在针对大样本量进行初步筛查时可以结合父母和教师进行双向问卷调查。另外, 由于本次调查的研究对象主要集中在 3~4 岁, 其运动协调能力和感觉统合尚处与发育阶段, 并不能完全外显, 需要持续的关注和训练。本次调查结果显示, 各评定项目失调发生率较高的是前庭和触觉功能。因此, 除了日常活动和基本训练外, 针对感觉统合发育期的幼儿应积极主动进行前庭功能和触觉训练, 以促进其在该方面的发展。

有学者认为, 感觉统合失调是发育性协调障碍的发病机制之一。Ayres^[27-28]在早期工作中指出感觉统合的缺陷可能是导致运动协调障碍的基础, 认为在动作不协调的儿童中, 前庭、本体和触觉信息没有很好地整合, 而这种整合的缺乏导致了运动计划不足。Wilson 等^[29]及本研究结果均支持这一观点。且在此次调查过程中也发现 DCD 和 SID 共患率高达 92%, 中重度感统失调的人数占 80%, 56.0% 的 DCD 患儿同时伴有 3 种感觉统合问题。可见患有 DCD 的幼儿在很大程度上也同时患有较为严重的 SID。关于 DCD 和 SID 共患的机制从生理学角度分析, 可能是由于前庭器官受到刺激产生兴奋后, 会引起一定位置觉改变、骨骼肌紧张性改变、眼震颤及植物性功能改变即产生前庭反应, 其能够维持身体一定的姿势和保持身体平

衡,而前庭功能稳定性较差的人在前庭器官受到刺激时产生的反应较强,容易引起四肢躯干肌张力的正常关系失调,使动作或身体不协调。而视觉、位觉和本体感觉相互联系经大脑皮质的综合分析功能控制肌肉活动,当身体没有正确的肌肉本体感觉,就不可能形成运动技能。另外,触压觉与视觉、听觉和本体感觉等相结合,使身体能辨别环境中各种物体的大小、形状、硬度、光滑度以及空间位置等^[30]。有文献报道显示,感觉统合失调儿童的运动协调能力因子如动作控制和精细动作等显著低于正常儿童^[11]。提示在评价幼儿协调性时应进一步评价感官功能。

疑似 DCD 幼儿是 DCD 发病的高风险人群,此次调查结果显示疑似 DCD 的感统得分也较低,与 DCD 幼儿之间差异无统计学意义。提示疑似 DCD 幼儿在一定程度上也有感觉统合失调,结合感觉统合训练进行早期干预具有重要的预防意义,在今后的研究中应当重视这一群体。

幼儿的动作协调性和感觉统合能力不仅受到中枢系统发育的影响,家庭环境也发挥着重要的作用。Trout 等^[31]认为,对儿童而言家庭是最为关键的生态系统。父母参与教育有利于儿童的发展^[32],且对于确保知识从其他干预环境转移到家庭环境至关重要^[33]。国内众多研究结果显示,发育性协调障碍和感觉统合失调均与家庭环境因素密切相关。家庭结构、家庭经济收入、教养方式等因素是影响幼儿感觉统合能力发展的主要因素^[18,34-38],家庭每月总收入、家庭人均居住面积等因素对幼儿协调性的发展产生影响^[15-16,39]。本研究结果显示,发育性协调障碍和感觉统合失调分别与家庭硬件环境和家庭软件环境相关,但只有家庭养育方式是 DCD 和 SID 共患发生的主要影响因素。可能是由于此次调查的幼儿园为中高端幼儿园,就读幼儿的家庭经济状况相似,家长均能为幼儿提供良好的户内和户外运动环境,购置丰富的大运动玩具和精细运动玩具,在一定程度上均衡了家庭硬件环境对 DCD 和 SID 共患幼儿的影响。

国内相似的研究指出,现在大多数儿童为独生子女,日常生活中家长包办代替较多,进一步影响了儿童运动和控制能力的发育^[16]。本研究结果显示,在家庭养育方式中家长有意识地促进孩子社会适应与自我管理能力和与身体活动相关的语言和事物认知的发展将有助于幼儿动作和感觉统合能力的发展。另外,家长带领幼儿进行各种身体活动,并引导幼儿学习与身体活动相关的语言和事物也将促进孩子动作和感官功能的发展。幼儿在家长的鼓励和支持下能更加有自信地参与各种游戏活动,同时在活动过程

中幼儿通过对活动内容的语言表达以及对相关事物的认知能够使其对动作产生更为深刻的认识和理解。此外,在活动过程中各感官接受大量的外界信息刺激,身体需要对相应的刺激做反应,在此过程中感官功能和动作计划能力将得到锻炼。因此,为了降低幼儿 DCD 和 SID 共患发生的风险,促进 DCD 和 SID 共患幼儿的发展,家长应鼓励和引导孩子参加多种多样的户外和家务活动,重视幼儿社会适应与自我管理能力和与身体活动相关的语言和事物认知的培养,为幼儿创造适宜能力发展的环境和活动机会。

4 参考文献

- [1] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders [M]. American Psychiatric Association, 1952.
- [2] BART O, JARUS T, EREZ Y, et al. How do young children with DCD participate and enjoy daily activities? [J]. Res Develop Disabil, 2011, 32(4): 1317-1322.
- [3] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 [M]. Arlington, MA: American Psychiatric Association, 2013.
- [4] 张红, 朱小烽. 儿童发育性协调障碍与运动干预研究进展 [J]. 中国全科医学, 2016, 19(33): 4142-4146.
- [5] LOSSE A, HENDERSON S E, ELLIMAN D, et al. Clumsiness in children-do they grow out of it? A 10-year follow-up study [J]. Dev Med Child Neurol, 2010, 33(1): 55-68.
- [6] BLANK R, SMITSENGELSMAN B, POLATAJKO H, et al. European Academy for Childhood Disability (EACD): recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version) [J]. Develop Med Child Neurol, 2012, 54(11): e1-e7.
- [7] 花静, 孟伟, 吴耀春, 等. 苏州城区幼儿园学龄前儿童发育性运动协调障碍的环境影响因素研究 [J]. 中华儿科杂志, 2014, 52(8): 590-595.
- [8] 肖征. 儿童的感觉统合失调 [J]. 辽宁工学院学报(社会科学版), 2005, 7(3): 100-102.
- [9] OTTENBACHER K, SHORT M A. Sensory integrative dysfunction in children: a review of theory and treatment [J]. Adv Dev Behav Pediat, 1985, 6: 287-329.
- [10] 任桂英. 儿童感觉统合与感觉统合失调 [J]. 中国心理卫生杂志, 1994, 8(4): 186-188.
- [11] 陈敏, 钱君, 张蕾, 等. 感觉统合失调儿童的运动协调能力及行为表现 [J]. 江苏医药, 2018, 44(4): 375-377.
- [12] 杨霞, 叶蓉. 儿童感觉统合训练实用手册 [M]. 上海: 第二军医大学出版社, 2011.
- [13] 花静. 儿童发育性运动协调障碍动力系统影响因素模式研究 [D]. 上海: 复旦大学, 2011.
- [14] 刘淑华, 程毅, 王春南. 儿童感觉统合失调与家庭环境因素关系的研究 [J]. 中国组织工程研究, 2000, 4(14): 16-17.
- [15] 花静, 古桂雄, 朱庆庆, 等. 发育性协调障碍儿童运动技能和家庭环境研究 [J]. 中国实用儿科杂志, 2008, 22(9): 705-707.

(下转第 95 页)

- 1387.
- [19] 杨新平,王薇薇,吕永忠.亚高原地区城乡居民健康状况研究[J].福建体育科技,2017,36(4):34-37.
- [20] 康喜来.世居高原运动员高、平原训练与比赛期间部分生理指标对比研究[J].天津体育学院学报,2008,23(2):155-158.
- [21] WANG X, DOCKERY D W, WYPIJ D, et al. Pulmonary function between 6 and 18 years of age[J]. *Ped Pulmonol*, 1993, 15(2):75-88.
- [22] MARCUS C L, CURTIS S, KOERNER C B, et al. Evaluation of pulmonary function and polysomnography in obese children and adolescents[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2015, 21(3):176-183.
- [23] 李玉红,格日力.高原睡眠呼吸紊乱与急性高原病的相关性研究进展[J].生理科学进展,2014,45(2):154-158.
- [24] PUDASAINI B, YANG G L, YANG C, et al. Characteristics of exercise capacity in female systemic lupus erythematosus associated pulmonary arterial hypertension patients[J]. *BMC Cardiovasc Dis*, 2018, 18(1):56.
- [25] DONG J, SUN Z, LI Y. Regression on pulmonary volume and function on the youth from Qinghai-Tibet Plateau[C]. *International Conference on Biomedical Engineering & Informatics*. IEEE, 2011.
- [26] 赵清华,阿旺曲扎,旦增罗布,等.内地生源汉族大学生高原习服相关指标跟踪调查[J].中国应用生理学杂志,2018,34(4):323-326.
- [27] ROBBINS D R, ENRIGHT P L, SHERRILL D L. Lung function development in young adults: is there a plateau phase? [J]. *Eur Resp J*, 1995, 8(5):768-772.
- [28] 赵依帆,潘思京,王磊.运动试验后心率恢复与冠心病患者心肺功能及生存质量的相关性研究[J].中国康复医学杂志,2014,29(11):1039-1043.
- [29] JAMES H, O' KEEFE J, ABUISSA H, et al. Effects of omega-3 fatty acids on resting heart rate, heart rate recovery after exercise, and heart rate variability in men with healed myocardial infarctions and depressed ejection fractions[J]. *Am J Cardiol*, 2006, 97(8):1127-1130.
- [30] HUGHES J W, YORK K M, LI Q, et al. Depressive symptoms predict heart rate recovery after exercise treadmill testing in patients with coronary artery disease: results from the psychophysiological investigations of myocardial ischemia study[J]. *Psychos Med*, 2008, 70(4):456-460.
- [31] 袁秋宝,范丹丹.新疆某高校大学生最大摄氧量心率恢复及乳酸消除速率的关系[J].中国学校卫生,2019,40(2):259-263.
- [32] YAMADA T, YOSHITAMA T, MAKINO K, et al. Heart rate recovery after exercise is a predictor of silent myocardial ischemia in patients with type 2 diabetes[J]. *Diab Care*, 2011, 34(3):724-726.
- [33] HUANG P H, LEU H B, CHEN J W, et al. Heart rate recovery after exercise and endothelial function: two important factors to predict cardiovascular events[J]. *Prevcardiol*, 2005, 8(3):167-172.
- [34] GHAFFARI S, KAZEMI B, ALIAKBARZADEH P. Abnormal heart rate recovery after exercise predicts coronary artery disease severity[J]. *Cardiol J*, 2010, 18(1):47-54.

收稿日期:2019-07-15;修回日期:2019-09-14

(上接第 89 页)

- [16] 刘立飞,鲁兰,岳虹霓,等.家庭环境与学龄前儿童发育性协调障碍的相关性[J].中国当代儿科杂志,2017,19(9):989-993.
- [17] 王海莲,王美英,王仲安,等.家庭环境因素对学龄前儿童感觉统合情况发育的影响研究[J].中国现代医生,2012,50(19):11-13.
- [18] 钟细霞,蔡小梅,陈凤媚,等.感觉统合失调儿童的行为及家庭环境因素探讨[J].中国妇幼保健,2005,20(7):864-865.
- [19] WILSON B N, KAPLAN B J, CRAWFORD S, et al. Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills[J]. *Am J Occup Ther*, 2000, 54(5):484-493.
- [20] 金华,柯晓燕,曾关惠,等.儿童发育性运动协调障碍问卷的信度和效度[J].中国行为医学科学,2007,16(9):852-853.
- [21] 黄悦勤,王玉凤.感觉统合评定量表在 3~6 岁儿童中的试测[J].中国心理卫生杂志,1997,11(5):14-16.
- [22] 花静,张郅君,古桂雄,等.城市学龄前儿童运动发育家庭环境量表的初步编制[J].中国学校卫生,2011,32(2):161-163.
- [23] CALDWELL B M, BRADLEY R H. Home inventory administration manual[M]. Little Rock: University of Arkansas for Medical Sciences and University of Arkansa, 2003.
- [24] 何守森.儿童早期家庭养育环境量表编制及其信度效度研究[D].济南:山东大学,2008.
- [25] 金华.学龄前儿童发育性协调障碍的研究[D].苏州:苏州大学,2015.
- [26] 黄悦勤,刘宝花,王燕玲,等.北京市城区 3~6 岁幼儿感觉统合失调的现况调查[J].中国心理卫生杂志,2001,15(1):44-46.
- [27] BOCHNER S, AYRES A J. Sensory integration and learning disorders: a question of theory and practice[J]. *Austral J Ment Retard*, 1978, 5(2):41-45.
- [28] AYRES A J, ROBBINS J. Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges[M]. *Western Psychological Services*, 2005.
- [29] WILSON P H, MCKENZIE B E. Information processing deficits associated with developmental coordination disorder: a meta-analysis of research findings[J]. *J Child Psychol Psychol Alli Discip*, 2010, 39(6):829-840.
- [30] 王瑞元,苏全生.运动生理学[M].北京:人民体育出版社,2012.
- [31] TROUT M, FOLEY G. Working with families of handicapped infants and toddlers[J]. *Top Lang Dis*, 1989, 10(1):57-67.
- [32] STEDMAN D J. The essential value of early education[J]. *Australasian J Spe Educ*, 1988, 12(1):4-9.
- [33] RIETHMULLER A M, RACHEL J, OKELY A D. Efficacy of interventions to improve motor development in young children: a systematic review[J]. *J Sci Med Sport*, 2010, 12(4):e782.
- [34] 刘淑华,程毅,王春南.儿童感觉统合失调与家庭环境因素关系的研究[J].现代康复,2000,4(14):16-17.
- [35] 王美英,王仲安,王海莲,等.儿童感觉统合失调与家庭环境影响因素调查分析[J].中国儿童保健杂志,2009,17(5):585-587.
- [36] 姜峰,刘晓莉,李若玲,等.家庭环境对儿童感觉统合能力的影响研究[J].中国儿童保健杂志,2004,12(3):212-214.
- [37] 王晨虎,赵映敏,黄蕴,等.感觉统合失调的学龄儿童家庭环境因素调查分析[J].现代医学,2011,39(4):398-401.
- [38] 黄悦勤,王玉凤,刘宝花.父母养育方式与幼儿感觉统合关系的初步研究[J].中国心理卫生杂志,1998,12(4):33.
- [39] 解雅春,刘晓,杨蕾,等.南京城区学龄前儿童发育性协调障碍流行现状与家庭环境相关性研究[J].教育生物学杂志,2013,1(1):54-57.

收稿日期:2019-05-17;修回日期:2019-07-31